



P.B.5818 - Patentlaan 2
2280 HV Rijswijk (ZH)
☎ +31 70 340 2040
TX 31651 epo nl
FAX +31 70 340 3016

Europäisches
Patentamt

Zweigstelle
in Den Haag
Recherchen-
abteilung

European
Patent Office

Branch at
The Hague
Search
division

Office européen
des brevets

Département à
La Haye
Division de la
recherche

Strehl Schübel-Hopf & Partner
Maximilianstrasse 54
80538 München
ALLEMAGNE

Erhalten
10.10.2002
Strehl et al.

Datum/Date

10.10.02

Zeichen/Ref./Réf.

EPA-39366

Anmeldung Nr./Application No./Demande n°/Patent Nr./Patent No./Brevet n°.

99940649.9-2207-JP9904790

Anmelder/Applicant/Demandeur/Patentinhaber/Proprietor/Titulaire

Hitachi, Ltd.

COMMUNICATION

The European Patent Office herewith transmits as an enclosure the European search report for the above-mentioned European patent application.

If applicable, copies of the documents cited in the European search report are attached.

☐ Additional set(s) of copies of the documents cited in the European search report is (are) enclosed as well.

REFUND OF THE SEARCH FEE

If applicable under Article 10 Rules relating to fees, a separate communication from the Receiving Section on the refund of the search fee will be sent later.





European Patent
Office

**SUPPLEMENTARY
EUROPEAN SEARCH REPORT**

Application Number
EP 99 94 0649

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (Int.Cl.7)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 332 (E-370), 26 December 1985 (1985-12-26) & JP 60 162432 A (MITSUBISHI DENKI KK), 24 August 1985 (1985-08-24) * abstract *	1-12	H02K9/08 H02K9/06 H02K9/10
E	EP 1 005 139 A (HITACHI LTD) 31 May 2000 (2000-05-31) * the whole document *	1-12	
X	GB 921 126 A (BBC BROWN BOVERI & CIE) 13 March 1963 (1963-03-13) * the whole document *	1,2,12	
X	DE 197 36 785 A (ABB RESEARCH LTD) 25 February 1999 (1999-02-25) * column 3, line 57 - column 4, line 42; figures 1,2 *	1-12	
X	US 4 182 966 A (HAMMER JOEL B ET AL) 8 January 1980 (1980-01-08) * column 3, line 22 - column 4, line 64; figures 1,3 *	1-12	TECHNICAL FIELDS SEARCHED (Int.Cl.7) H02K
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 11, 30 September 1998 (1998-09-30) & JP 10 150740 A (HITACHI LTD), 2 June 1998 (1998-06-02) * abstract; figure 1 *	1,2,12	
X	US 4 264 834 A (ARMOR ANTHONY F ET AL) 28 April 1981 (1981-04-28) * column 3, line 12 - line 36; figure 1 *	1-12	
The supplementary search report has been based on the last set of claims valid and available at the start of the search.			
Place of search MUNICH		Date of completion of the search 26 September 2002	Examiner Mayer-Martin, E-M
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS			
X: particularly relevant if taken alone Y: particularly relevant if combined with another document of the same category A: technological background O: non-written disclosure P: intermediate document		T: theory or principle underlying the invention E: earlier patent document, but published on, or after the filing date D: document cited in the application L: document cited for other reasons &: member of the same patent family, corresponding document	

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 99 94 0649

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

26-09-2002

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
JP 60162432	A	24-08-1985	KR	8906992 Y1	13-10-1989
<hr/>					
EP 1005139	A	31-05-2000	JP	3289698 B2	10-06-2002
			JP	2000224808 A	11-08-2000
			EP	1005139 A2	31-05-2000
			JP	3289721 B2	10-06-2002
			JP	2000333408 A	30-11-2000
			JP	3289722 B2	10-06-2002
			JP	2000333413 A	30-11-2000
			JP	2000333414 A	30-11-2000
			JP	2000333412 A	30-11-2000
			US	2002101121 A1	01-08-2002
			US	6201323 B1	13-03-2001
			US	6262501 B1	17-07-2001
			US	6265795 B1	24-07-2001
			US	6262502 B1	17-07-2001
			US	6359351 B1	19-03-2002
<hr/>					
GB 921126	A	13-03-1963	CH	373810 A	15-12-1963
<hr/>					
DE 19736785	A	25-02-1999	DE	19736785 A1	25-02-1999
			BR	9803762 A	23-11-1999
			CN	1209674 A	03-03-1999
			CZ	9802677 A3	14-04-1999
			EP	0899856 A2	03-03-1999
			HU	9801901 A2	28-04-1999
			JP	11122872 A	30-04-1999
			PL	328109 A1	01-03-1999
			US	6097116 A	01-08-2000
<hr/>					
US 4182966	A	08-01-1980	BE	843023 A1	16-12-1976
			CA	1050599 A1	13-03-1979
			CH	599705 A5	31-05-1978
			DE	2626518 A1	30-12-1976
			ES	448906 A1	01-07-1977
			FR	2315188 A1	14-01-1977
			GB	1556672 A	28-11-1979
			IT	1105553 B	04-11-1985
			JP	52001403 A	07-01-1977
			NO	762065 A ,B,	17-12-1976
			SE	7606888 A	17-12-1976
<hr/>					
JP 10150740	A	02-06-1998	NONE		
<hr/>					
US 4264834	A	28-04-1981	CH	617047 A5	30-04-1980
			DE	2724420 A1	15-12-1977

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

EP 99 94 0649

26-09-2002

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4264834	A	FR 2353982 A1	30-12-1977

⑬ 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—61455

⑤ Int. Cl.³
H 02 K 19/16

識別記号

庁内整理番号
7319—5H

④ 公開 昭和59年(1984)4月7日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④ ブラシレス励磁装置

横浜市鶴見区末広町2の4 東京
芝浦電気株式会社京浜事業所内

① 特 願 昭57—169758

⑦ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

② 出 願 昭57(1982)9月30日

川崎市幸区堀川町72番地

⑧ 発 明 者 村井成

⑨ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

ブラシレス励磁装置

2. 特許請求の範囲

1. 回転軸の端部に取付けられた回転整流器と、この回転整流器に隣接して前記回転軸に取付けられた交流励磁機の回転子と、さらにこの交流励磁機に隣接し前記回転軸に取付けられた放電抵抗器と、前記回転整流器と前記交流励磁機と前記放電抵抗器とを連続して包囲する風胴とを備え、前記回転整流器と前記交流励磁機と前記放電抵抗器とを冷却する第1の冷却空気通路と、前記放電抵抗器のみを冷却する第2の冷却空気通路とを設けたことを特徴とするブラシレス励磁装置。

2. 放電抵抗器は、渦巻状に巻回された抵抗体と、この抵抗体の外周と1側面と内周とをおおい、前記回転軸に結合する中心孔とこの中孔のまわりに設けられた切欠部とを有する金属円板と、この金属円板の外周部と内周部を抵抗体の外側面にて連結する連結体とを備えた第1の抵抗器と、この

第1の抵抗器と同様であるが、前記切欠部をもたず、かつ金属円板の抵抗体を有しない側面に設けられた送風装置を備えた第2の抵抗器とを備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のブラシレス励磁装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は同期電動機などに付属するブラシレス励磁装置に係り、特に回転整流器、交流励磁機の回転子および放電抵抗器を、同期電動機等の軸受の外方にオーバーハングして取付けたブラシレス励磁装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

ブラシレス励磁装置は、同期機等と同軸または、直結した回転軸上に取付けられるもので、その構成要素は、通常、交流励磁機、回転整流器、放電抵抗器が主なものである。これらは、本体の同期機の回転子上の各部に取付けられるが、ブラシレス同期機全体のコンパクト化を図るため、これらをまとめて、同期機の反直結側の軸受外方にオー

パーハングして取りつけるのが一般的である。また、交流励磁機^機、回転整流器、放電抵抗器は、いずれも発熱部を有し、冷却のために十分な通風が行なわれる必要がある。

第1図および第2図は従来のブラシレス励磁装置の例を示すもので、軸1に交流励磁機2、回転整流器3および放電抵抗器4が同期機の反直結側軸受5の外方にオーバーハングして取付けられている。第1図の例では、それぞれの要素は、回転軸上に順次配列され、互に電氣的接続をしたものであり、冷却空気18は、励磁装置室の一方から、他方へ流れ、この間において、それぞれの要素の回転に伴うファン作用による、冷却空気の攪拌によつて冷却が行なわれている。また、第2図の例では、交流励磁機2の押え板6の一方を直接軸1に焼嵌し、これに回転子鉄心7と薄円管8を片持状に支持し、薄円管8の先端には回転整流器3を取りつけ、さらに軸1と薄円管8の間には放電抵抗器4を取りつけそれぞれは電氣的に接続されている。この場合、冷却空気は、軸端側から送り込ま

れるので、回転整流器3、放電抵抗器4を順次冷却して、交流励磁機の回転子鉄心7のファン作用によつて励磁装置室の出口から送り出されるように流れる。

第1図の例では励磁装置室内部の通風経路は一方方向で、冷却空気は、まず交流励磁機2の発生熱の冷却を行い、次に回転整流器3を冷却し、さらに放電抵抗器4を冷却したのち排出される。この場合、冷却空気の温度は、各要素の冷却を行うごとに上昇し、通風経路の下流において冷却されるものほど、温度の高い冷却空気でも冷却することになる。したがつて、この例では回転整流器および放電抵抗器は冷却の面で不利となり、これらの要素が大形化して、ブラシレス励磁装置の小形化が困難で、ひいては同期機全体が大形化する原因となつていた。第2図の例においても、放電抵抗器4を冷却して温度の高くなつた空気が交流励磁機2の冷却を行なつていたので、特に放電抵抗器を連続通電で使用する場合には、放電抵抗器の発生熱による冷却空気の温度上昇が大で、交流励磁機

が十分に冷却されないという欠点があつた。

〔発明の目的〕

本発明は上記の欠点にかんがみてなされたものであり、ブラシレス励磁装置の交流励磁機、回転整流器、放電抵抗器等の各構成要素をできるだけ低い温度の冷却空気でも冷却し、ひいては装置全体の小形軽量化をも計りうるようにすることを目的とする。

〔発明の概要〕

本発明のブラシレス励磁装置は上記の目的を達成するために回転軸の端部に取付けられた回転整流器と、この回転整流器に隣接して前記回転軸に取付けられた交流励磁機の回転子と、さらにこの交流励磁機に隣接し前記回転軸に取付けられた放電抵抗器と、前記回転整流器と前記交流励磁機と前記放電抵抗器とを連続して包囲する風胴とを備え、前記回転整流器と前記交流励磁機と前記放電抵抗器とを冷却する第1の冷却空気通路と、前記放電抵抗器のみを冷却する第2の冷却空気通路とを設ける。

〔発明の実施例〕

本発明の実施例を第3図および第4図を参照して説明する。すなわち本発明においては第3図に示す如く同期機の軸1上に放電抵抗器4a、4bと交流励磁機2を装着し、さらに軸端には回転整流器3を取付ける。放電抵抗器4aは第4図に示すようにリング状のケース9に抵抗体10を渦巻状に巻き絶縁を施したうえで収めてある。第3図のように巻方向の互に異なる2枚のリング4aと4bを組合せて無誘導性とし、2枚のリング間には、間隔片11を放射状に取付ける。さらにケース9の内径側には、通風用の切欠き部12をつける。13はファンである。14、15、16および17は通風路を形成するための風胴である。第3図で、冷却空気18の入口は、図の上方であり、例えば、ブラシレス同期機本体に取付けられた図示しない空気冷却器の出口側近傍から管などにより導かれ、励磁装置室に取入れられる。また、冷却空気18は図の下方から排出され、例えば管などによりブラシレス同期機本体に送り返される。冷却空気18の流路は、図中の矢印の如

く、励磁装置入口にて2経路に分かれる。第一の経路は、回転整流器3を軸方向に通過して冷却を行い、さらに交流励磁機2を軸方向に通過して冷却作用をする。この経路は主として放電抵抗器4bのケース外周面に取付けられたファン13により吸引されて流れており、放電抵抗器4bのケースの外周面にて冷却作用を行い、風胴16に導かれて下方へ排出される。第二の経路に流れる冷却空気は、放電抵抗器4aの間隔片11のファン作用により導かれ、主に放電抵抗器4aの発生路を冷却して排出される。放電抵抗器4はケースが2リング分けられ、第二経路の冷却空気の一部は第一のリングの内径側に設けられた通風用の切欠き部12を通して、2つのリングの間に導かれ、第一のリングと第二のリングとの間をファン作用によつて外径側に排出され、この時第一のリングと第二のリングの内側面の冷却がなされる。この場合、第一の経路を流れる冷却空気と第二の経路を流れる冷却空気は、取り去る損失の量が異なるので、それぞれの熱量に応じて、入口にて流量を調節する。

放電抵抗器では2リングとしてケースの外径を大とした方が、ファン作用が向上するので、冷却効果が向上する。

また、このように構成したブラシレス励磁装置においては、冷却空気の温度が最も低い状態において、回転整流器の冷却を行うので、整流器に用いる整流素子の温度上昇が小さく、素子数を低減することができ、信頼性が向上する。

〔発明の効果〕

以上のように、本発明によるブラシレス励磁装置は、構成要素それぞれの電力損失の大きさに応じて同一通風経路における構成要素の配置を決めるとともに、通風経路を2つに分けたので冷却の能率が向上する。このためブラシレス励磁装置全体が軽量化され、同期機の軸受外方にオーバーハングされる場合、従来より、励磁容量の大きいものも構成を変えることなく製作できる。また、励磁装置部分の軽量化により、同期機本体も、構造簡素化が可能で、小形軽量化できる等の効果がある。

このように構成したブラシレス励磁装置における各要素の電力損失の大きさを比較すると例えば5000kW級同期電動機に取付けられる（約50kW）のブラシレス励磁装置の場合には、第5図に示すような比率になつており、放電抵抗器の電力損失が最も大きく、次いで、交流励磁機であり、回転整流器は相対的に極めて小さい。したがつて、第6図に示すように回転整流器3を通過した冷却空気の温度上昇はわずかで、次に冷却される交流励磁機2の冷却は良好に行なわれる。一方、最も発熱量の大きい放電抵抗器4については、上記のように第二の経路からの温度の低い冷却空気で直接、リングの3面、即ち、第一のリングの両面および第二のリングの内側面を冷却し、他の一面は、この面の外径側に取りつけたファン13により第一の経路から流れる冷却空気冷却するので、能率の良い冷却が行われる。なお、放電抵抗器はケースが2リングの場合で説明したが、それ以外のケースの数でも、内径側に軸方向の通風路を設けてあれば同様の作用が期待できる。但し、同一容量の

4. 図面の簡単な説明

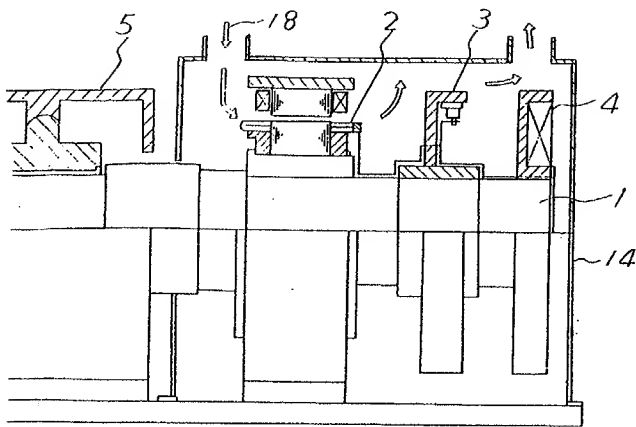
第1図および第2図は従来のブラシレス励磁装置を示す一部縦断面図、第3図は本発明の一実施例を示す一部縦断面図、第4図は本発明の一実施例を示す放電抵抗器の平面図、第5図は本発明の一実施例のブラシレス励磁装置内の各要素の電力損失の大きさを示す比較図、第6図は各要素による冷却空気の温度上昇を示す特性図である。

- | | |
|-----------|--------------|
| 2 … 交流励磁機 | 3 … 回転整流器 |
| 4 … 放電抵抗器 | 8 … 薄円管 |
| 9 … ケース | 10 … 抵抗体 |
| 11 … 間隔片 | 12 … 通風用の切欠部 |
| 13 … ファン | 18 … 冷却空気 |

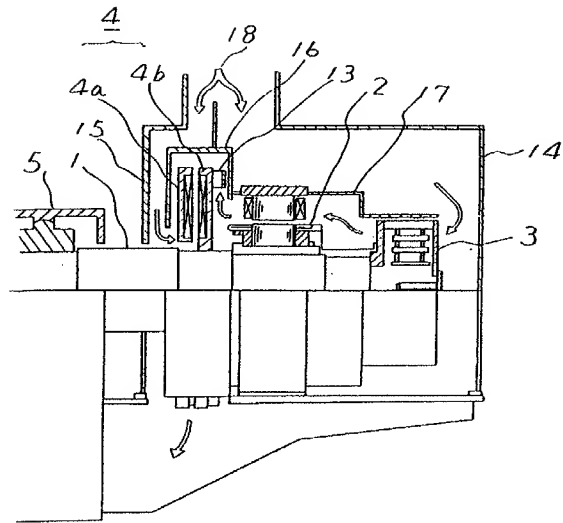
(7317) 代理人 弁理士 則 近 憲 佑

(ほか1名)

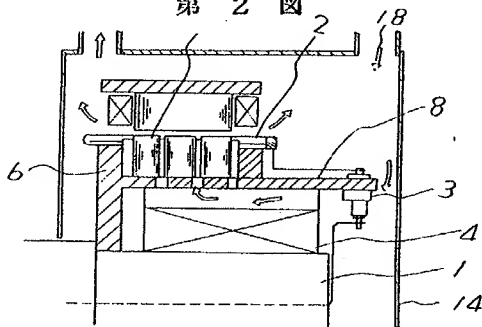
第 1 図



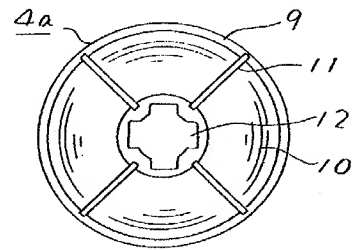
第 3 図



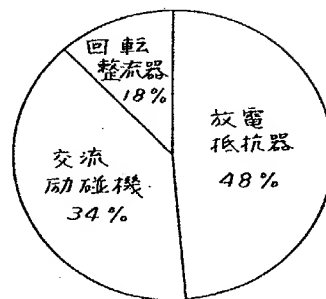
第 2 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

